1885
Lane Medical Library

Beitrag zur Lehre von den Schussverletzungen der Arterien.

Inaugural-Dissertation

welche mit Genehmigung

der

medicinischen Facultät der Universität zu Breslau

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin und Chirurgie

Montag, den 23. Februar 1885, Vormittags 12 Uhr

im Musiksaal der Kgl. Universität

öffentlich vertheidigen wird

MAX BERNHARD,
PRACT. ARZT.

Opponenten:

Dr. med. **August Wolff,** pract. Arzt.
Ernst Epstein, Assistenz-Arzt an der Kgl. Klinik für Hautkrankheiten.

DRUCK VON P. COHN. BRESLAU.

Beitrag zur Lehre
von den Schussverletzungen der Arterien.

Inaugural-Dissertation

welche mit Genehmigung

der

medicinischen Facultät der Universität zu Breslau

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin und Chirurgie

Montag, den 23. Februar 1885, Vormittags 12 Uhr

im Musiksaal der Kgl. Entbindungsanstalt

öffentlich vertheidigen wird

MAX BERNHARD,

prakt. Arzt.

Opponenten:

Dr. med. Jaffee, Arzt.

Bruno Ippelin, Assistenz-Arzt an der Kgl. Klinik für Hautkrankheiten.

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Medicinalrath

Professor Dr. Hermann Fischer

Director der Königl. Chirurgischen Klinik,

Ritter hoher Orden pp.

in Hochachtung und Dankbarkeit

sowie

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Medizinalrat

Professor Dr. Hermann Fischer

Direktor der Königl. Chirurgischen Klinik,

Ritter hoher Orden pp.

in Verehrung und Dankbarkeit

Seinem theuren Onkel

Herrn

Siegfried Cassirer zu Ober-Glogau

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Seinem theuren Onkel

Herrn

Siegfried Cassirer zu Ober-Glogau

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Vorwort.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Medicinalrath Professor Dr. Fischer für die Anregung zur Abfassung vorliegender Arbeit, sowie für die Ueberweisung der einschlägigen Literatur und Krankengeschichte meinen ergebensten Dank auszusprechen. Gleichen Dank schulde ich Herrn Secundärarzt Dr. Partsch, welcher mich durch seinen Rath in liebenswürdigster Weise vielfach unterstützt hat.

Die gewaltigen Kriege der Neuzeit haben in Folge der bedeutenden Vervollkommnung, welche die Wirkung und Treffähigkeit der Feuerwaffen im Laufe der Zeit erfahren haben, die Schlachten in Bezug auf Zahl der Verwundeten und Verwundungen um Vieles blutiger gestaltet. Von weit unheilvollerem Einflusse ist aber die Verbesserung der Schusswaffen dadurch geworden, dass sie die Complicationen der Wunden schwieriger und zahlreicher und letztere somit der Heilung schwerer zugänglich machte. Glücklicherweise können wir demgegenüber als ein Gegengewicht die gewaltige Vervollkommnung der Kriegschirurgie verzeichnen, eines der wichtigsten Zweige der chirurgischen Kunst und Wissenschaft. Die berufensten Autoritäten sind in den letzten Decennien bemüht gewesen, diesen Theil der Heilkunde auf eine derartige Stufe der Ausbildung zu bringen, dass wir künftigen Kriegen um Vieles beruhigter entgegensehen können. Die Aufgabe der Kriegschirurgen wird gleichwohl stets eine besonders schwierige darum sein und bleiben, weil die Schusswunden an und für sich der Behandlung viel grössere Schwierigkeiten bieten, als die Mehrzahl der Friedensverletzungen. In Betracht kommt ferner das Missverhältniss, welches im Kriege zwischen der grossen Zahl der Verletzten und der verhältnissmässig geringen des Heilpersonals zu bestehen pflegt, und welches naturgemäss oft genug seinen ungünstigen Einfluss auf Verlauf und Ausgang der Verletzungen ausüben muss. Von denjenigen Ereignissen, die im Verlaufe der Schussverletzungen am häufigsten das Eingreifen des Arztes erfordern und die Thätigkeit des Kriegschirurgen zu einer so ausserordentlich aufregenden und anstrengenden machen, sind in erster Reihe die Blutungen zu nennen. Viele Schusswunden, die sich anfänglich unter dem

Bilde verhältnissmässig leichter Verletzungen darstellen, setzen später durch eintretende Nachblutungen das Leben der Verwundeten den ernstesten Gefahren aus. Die Furcht vor späteren Blutungen ist es, welche uns zwingt, auch anscheinend einfache Schusswunden mit argwöhnischem Auge zu betrachten und demnach die Prognose vorsichtig zu stellen. Da nun die meisten Blutungen aus Schusswunden mit wenigen Ausnahmen eine Gefässverletzung zur Voraussetzung haben, so ergiebt sich von selbst die grosse Bedeutung, welche die Schussverletzungen der Gefässe für den Kriegschirurgen haben.

Die Zahl der Fälle, wo bei Schusswunden die Verletzung eines grösseren Gefässstammes so evident ist, dass die Diagnose sofort gestellt werden kann, ist, wie aus den übereinstimmenden Berichten der verschiedensten Autoren hervorgeht, nicht sehr bedeutend. Eine Erklärung hierfür liegt in erster Linie jedenfalls in der Thatsache, dass Viele mit Schussverletzungen grösserer Gefässe an Verblutung sofort auf dem Schlachtfelde zu Grunde gehen, auch ohne Verletzungen von anderen lebenswichtigen Organen, wie Herz, Lunge, Gehirn. Dies beweist das blasse, blutleere Aussehen eines grossen Theiles der auf dem Schlachtfelde gefundenen Leichen. Ziffernmässig lässt es sich natürlich ohne anatomische Untersuchung der Leichen nicht nachweisen. Die grösseren Gefässe sind aber auch bis zu einem gewissen Grade durch ihre anatomischen Eigenschaften vor Schussverletzungen geschützt. Sie sind z. Th. durch umgebende Weichtheile, z. Th. durch Knochen gedeckt, sie verlaufen in straffen Scheiden und unter festen Fascien, sie haben einen ziemlich hohen Grad von Elasticität, ausserdem compressibeln Inhalt, und sind somit befähigt, andrängenden Gewalten einigermassen auszuweichen. Dies erklärt es, dass uns aus den letzten Kriegen mehrfach Fälle berichtet werden, wo nach Lage des Schusscanales Verletzungen von Gefässen angenommen werden konnten, die sich dennoch nicht vorfanden. Im amerikanischen Secessionskriege kam es wiederholt vor, dass Kugeln zwischen der Carotis und Jugularis durchschlugen,

ohne eines der Gefässe zu verletzen. Oefters kamen Schusswunden der Schulter- und Achselgegend vor, bei denen es fast unerklärlich schien, wie die betreffenden grossen Gefässe intact bleiben konnten. (Lücke, Kriegschirurgische Aphorismen, Arch. f. Chir., Bd. VII.) Ob die Form der Geschosse, die, früher im Wesentlichen rund, jetzt fast ausschliesslich länglich ist, auf die grössere oder geringere Leichtigkeit der Gefässverletzung Einfluss hat, ist zweifelhaft. Manche Autoren glauben allerdings, dass die runde Form weniger geeignet sei, die Gefässwandung zu durchdringen, als die ogivale der modernen Projectile. Dem widerspricht indess die Thatsache, dass im amerikanischen Kriege fast ebenso oft von runden als von langen Geschossen Gefässdurchbohrungen wahrgenommen wurden. Was die Form der Verletzungen anbelangt, so findet sich bald eine einfache Oeffnung in der Gefässwand, bald eine vollständige Perforation oder quere Durchtrennung des Rohres. Die Ränder der Gefässwunden sind meistens nicht glatt, sondern mehr oder weniger unregelmässig zerrissen und contundirt. Gefässverletzungen, die durch Bruchstücke eines Sprenggeschosses hervorgerufen sind, stellen sich meistens, entsprechend der scharfkantigen Form dieser Sprengstücke, dar unter dem Bilde von Riss-, Stich- oder Schnittwunden, wie sie in ganz ähnlicher Weise durch scharfe oder stumpfe Instrumente der Friedenspraxis hervorgerufen werden. Ein gewisser, seiner Höhe nach wahrscheinlich differenter Procentsatz der Gefässwunden wird durch Knochensplitter oder -fragmente in Folge von Schussfracturen veranlasst, welche auf diese Weise grössere Gefässe secundär in Mitleidenschaft ziehen. Dass die Möglichkeit dieser Entstehungsweise von Gefässwunden sehr häufig vorliegt, beweist das Resultat einer statistischen Zusammenstellung, wonach ungefähr in der Hälfte aller Fälle von Gefässverletzungen sich eine Schussfractur vorfand, vor Allem an den unteren Extremitäten. (Gähde, Behandlung und Ausgänge der Spätblutungen, Diss. inaug., Berlin 1876.) Gewisse Arterien, wie die Subclavia, Inter-

costales, scheinen am häufigsten in dieser Weise durch Schussfracturen verletzt zu werden, viel seltener direct durch das Geschoss. Eine weitere Reihe von Gefässwunden entsteht ferner in der Weise, dass ein Geschoss das Gefässrohr zur Seite drängt, letzteres hierdurch dehnt und an einer mehr oder weniger weit entfernten Stelle zur Zerreissung führt. Es liegt auf der Hand, wie wichtig diese Aetiologie der Gefässwunden ist, weil hier oft die Gefässverletzung gar nicht in der Richtung des Schusscanales liegt. Mitunter ist die unmittelbare Folge einer Schussverletzung nicht eine Continuitätstrennung des Gefässes, sondern nur die Contusion eines Wandabschnittes, sei es durch Anschlagen des Projectiles, eines Knochensplitters oder Fremdkörpers veranlasst.

Wir wollen hier die Frage kurz berühren, ob eine Gefässwunde heilbar ist in dem Sinne, dass dabei die Function des Gefässrohres, an der Blutcirculation mitzuwirken, dauernd erhalten bleibt. Bisher ist es noch in keinem einzigen Falle gelungen, diesen Heilungsvorgang anatomisch nachzuweisen. Im Gegentheil fanden sich stets die Gefässwunden völlig frisch und reizlos, ohne eine Spur von Granulationsbildung und Heiltendenz. Die Möglichkeit einer Heilung ist indessen a priori nicht ausgeschlossen, wenn auch nur bei kleinen Defecten mit glatten, nicht zu stark contundirten Rändern. Dass Fälle vorkommen, wo Gefässwunden der letzteren Art, allerdings durch scharfe Instrumente verursacht, heilten, wird durch klinische und experimentelle Erfahrungen der Friedenspraxis hinreichend bewiesen. Dass die durch directe Schussverletzung herbeigeführten Gefässwanddefecte wenig Tendenz zu einer primären oder secundären Vereinigung haben werden, lässt sich von vornherein aus der grossen Gewalt, mit der eine solche Verletzung herbeigeführt werden muss, aus der damit verbundenen lebhaften Erschütterung und theilweisen Vernichtung der vitalen Eigenschaften der Gefässwand im Bereich der Verwundung abnehmen.

Jede Schussverletzung, die von der Verletzung eines grösseren Gefässes begleitet ist, muss, wie auch jede ander-

weitige Eröffnung des Gefässsystemes, zu einer Blutung Veranlassung geben. Diese Blutung kann zufällig verhindert werden durch fremde Körper, die bei Gelegenheit der Verletzung eindrangen und die Oeffnung im Gefässrohr verstopften. So hat man öfters das Projectil selbst oder andere fremde Körper, welche das Geschoss mitriss und vor sich hertrieb, das Gefässrohr obturirend und so eine Blutung verhindernd vorgefunden. Abgesehen von diesen immerhin seltenen Ausnahmen erfolgt ausnahmslos nach jeder Gefässschussverletzung eine Hämorrhagie, deren Grösse im directen Verhältniss steht zur Grösse und zum Blutdruck des Gefässes. Derartige, sogenannte primäre Blutungen werden sehr selten Gegenstand kriegschirurgischer Behandlung, wenn sie auch oft genug, vielleicht bei manchen grösseren Arterien überwiegend häufig, den Grund zu einem schnellen Verblutungstode auf dem Schlachtfelde abgeben.

Keiner der neueren Kriegschirugen weiss von Unterbindungen grösserer Gefässe auf dem Schlachtfelde etwas zu berichten. Nur in dem Generalbericht über den amerikanischen Secessionskrieg, („The medical and surgical history of the war of rebellion, Volume I—III, Washington 1883.“) der das weitaus grösste Material umfasst, wird erwähnt, dass die A. femoralis auf dem Schlachtfelde 13 mal unterbunden wurde, 7 mal mit glücklichem Erfolge; die A. brachialis 14 mal mit nur einem tödtlichen Ausgang. Dabei waren viele dieser Fälle mit schweren Schussfracturen complicirt. Jedenfalls liegt hierin ein Beweis, dass in vielen Fällen von Schussverletzungen ein sofortiges chirurgisches Eingreifen vom höchsten Werthe sein würde. Die meisten primären Blutungen nach Schussverletzungen stehen indessen von selbst, oft auch nach Verletzung der grössten Arterien, und gefährden erst später durch Nachblutungen das Leben der Verwundeten. Von Wichtigkeit ist hierbei zunächst die Art der Gefässverletzung. Liegt eine quere Durchtrennung des Arterienrohres vor, so ist wohl die Retraction des Gefässes in die Gewebe als Ursache für eine baldige Stil-

lung der primären Hämorrhagie in Betracht zu ziehen. Denn unter 128 derartigen Fällen im amerikanischen Kriege kam es nur in 34 (28,8%) zu einer unmittelbar lebensgefährlichen Blutung. Viel gefährlicher ist die Situation, wenn die Retraction unmöglich wird in Folge von unvollständiger Durchtrennung des Arterienrohres. Die Zerreissung einer Arterie innerhalb eines Schusscanals ist überhaupt viel gefährlicher, als z. B. die Abreissung des Gefässes mit einem ganzen Gliedabschnitt, wobei die äussere Haut der Arterie lang ausgezogen und torquirt wird, während die bereits eingerissenen inneren Häute sich in das Lumen hinaufschlagen und dasselbe verlegen. In Betracht kommt hierbei wohl die Länge, Richtung und Weite des Schusscanals. Haben wir einen kurzen und grade verlaufenden Schusscanal, liegt das pulsirende Arterienende frei in der Wunde, ist ferner letztere durch einen Substanzverlust grösser als gewöhnlich, so liegen die Verhältnisse sehr günstig für eine Blutung nach aussen, und damit wächst die Gefahr einer primären Verblutung. Bieten sich aber dem freien Austritt des Blutes an die Körperoberfläche Hindernisse dar, so z. B. durch einen längeren, schräg verlaufenden Schusscanal, so dauert doch die Blutung in der Tiefe stets eine Zeit lang fort. In Folge dessen infiltrirt das Blut zum Theil die das Gefässrohr umgebenden Weichtheile theilweise schafft es sich in den Gewebsinterstitien eine Höhle, in der es dann zur Stagnation und Coagulation kommt. Je mehr es sich hier ansammelt desto grösser wird der Gegendruck, der auf das verletzte Gefäss ausgeübt wird und schliesslich zur Stillung der Blutung führt. Der so gebildete Blutraum ist in der Regel von geringer Ausdehnung; sehr selten bleibt er mit dem durch die Verletzung eröffneten Gefässlumen dauernd in offener Verbindung und nimmt an dessen Circulation und Pulsation Theil; in diesem Falle haben wir es mit einem traumatischen Aneurysma zu thun. Die Seltenheit dieser Complication nach Schussverletzungen beweist, dass sich in den allermeisten Fällen das Gefässrohr an der verletzten Stelle, oft freilich nur temporär,

durch einen Thrombus schliesst, welcher somit die Stillung der primären Blutung veranlasst. Als ein mitwirkender Factor ist wohl auch für manche Fälle die durch den Blutverlust bewirkte Herzschwäche anzusehen. Handelt es sich um ein kleineres Gefäss von nicht zu hohem Blutdruck, so entwickelt sich der anfänglich locker im Gefässrohr sitzende Thrombus allmählich, wird fest und organisirt sich zu einer bindegewebigen Masse, die das Gefässrohr verschliesst. In kleineren Gefässgebieten ist es dann für den rasch entstehenden Collateralkreislauf ein Leichtes, die so entstandene Störung der Circulation auszugleichen. Häufig aber, und namentlich bei Verletzung grösserer Arterien, bieten sich der Heilung der Gefässwunde im Wege der Thrombose des verletzten Gefässes bedeutende Schwierigkeiten dar.

Der Ausdehnung und Organisation des in der Gefässwunde befindlichen Thrombus wirkt hier zumeist das noch im Gefässrohre beständig strömende Blut vermöge seiner vitalen Eigenschaften entgegen. Oft genug geht nun ausserdem der Effect der Blutstillung, welcher durch die locale, wenigstens partielle Thrombose erreicht ist, verloren; das Gerinnsel stösst sich ab, und es tritt eine neue Blutung ein, die wir dann als Secundär- oder Nachblutung bezeichnen. Die Ursache derselben kann z. B. eine gesteigerte Druckhöhe und Stromgeschwindigkeit im Gefässrohr sein, in Folge deren das Blut den gebildeten Thrombus durchbricht und zur Seite drängt. Das Gleiche kann gelegentlich durch Traumen verursacht werden. Die Mehrzahl der Nachblutungen wird jedenfalls in der soeben geschilderten Weise herbeigeführt, dass die durch einen provisorischen, die Gefässwunde verschliessenden Thrombus herbeigeführte Blutstillung wieder aufgehoben wird durch Losstossung des Gerinnsels. Können wir es durch unsere Encheiresen dahin bringen, dass der an der Verletzungsstelle sich bildende Pfropf Zeit gewinnt, zu wachsen und sich allmählich zu organisiren, so wird die Blutstillung eine dauernde und weitere Störungen, abgesehen etwa von solchen, die sich an

den Verschluss grösser Gefässe an und für sich knüpfen, nicht zu befürchten sein. Zweifellos können wir ein solches Resultat in vielen Fällen schon durch ein zweckmässiges Verhalten der Verletzten während der Heilungsperiode ihrer Wunden erzielen. Es muss dafür gesorgt werden, dass nicht durch heftige Bewegungen der verletzten Glieder oder rohe Transportweise der in der Gefässwunde zunächst noch locker sitzende Thrombus vorzeitig gelöst wird. Letzteres kann ebenso geschehen durch Blutdrucksteigerung, z. B. in Folge von Gemüthsbewegungen oder reichlichen Alkoholgenuss. Reichen aber alle diese prophylaktischen Massnahmen nicht aus, ist vielmehr durch erfolgte Nachblutungen oder durch Bildung eines traumatischen Aneurysma die Diagnose einer Gefässverletzung sicher gestellt, so besteht für den Kriegschirurgen die Aufgabe, die Organisation eines Thrombus an der verletzten Stelle dadurch zu ermöglichen, dass die Blutströmung in dem betreffenden Gefässabschnitt aufgehoben wird. Aber auch dann ist auf die normale Bildung und Organisation des Thrombus nur dann zu rechnen, wenn wir es bei der Heilung der schon vorhandenen oder neu angelegten Wunden mit im Wesentlichen aseptischen Verhältnissen zu thun haben. Ist aber Sepsis und profuse Eiterung eingetreten, so ist grosse Gefahr vorhanden, dass dieselbe auch auf den in der Bildung begriffenen Thrombus übergeht, derselbe puriform erweicht, sich theilweise löst und so zu neuen Blutungen Veranlassung giebt. Derartige eitrige Processe können übrigens auch ohne vorangegangene Gefässverletzung durch blosse Arrosion der Wandung von Gefässen zu Nachblutungen Veranlassung geben. Bei der pathologisch anatomischen Untersuchung findet sich dann gewöhnlich eine kleine Perforationsöffnung inmitten eines eitrigen infiltrirten, durch septische Processe veränderten Gefässabschnittes.

Ein gewisser Antheil der Nachblutungen wird schliesslich von manchen Autoren auf eine Art localen Brandes zurückgeführt, der sich nach Contusion eines Wandabschnittes in einem Gefässrohr entwickeln soll. Die morti-

ficirte Parthie stösst sich durch eine demarkirende Entzündung ab, so dass ein Wanddefect im Gefässrohr hergestellt ist. Die amerikanischen Autoren glauben sogar, dass die Mehrzahl aller Nachblutungen in dieser Weise durch secundäres Absterben der Wandung eines Gefässes in Folge einer Contusion entstehe. In einzelnen Fällen soll es hierbei, statt zur Perforation und Blutung nur zur Thrombose des betroffenen Gefässes kommen. (Heine, Schussverletzungen der unteren Extremität, Archiv für Chirurgie, Bd. VII.) Es muss jedoch bemerkt werden, dass dieser ganze Vorgang nur in sehr wenigen pathologisch-anatomischen Befunden seine Stütze findet, und jedenfalls nicht häufig ist.

Die bei Weitem grössere Mehrzahl der Gefässschussverletzungen wird erst im weiteren Verlaufe der Verwundungen an den eintretenden Nachblutungen erkannt. Alle übrigen Zeichen, die man als diagnostisch verwerthbar angeführt hat, so das Verschwinden des Pulses peripheriewärts von der Arterienverletzung, das Kühlwerden und die herabgesetzte Sensibilität des betreffenden Körperabschnittes sind von viel geringerer Bedeutung. Nur das Auftreten eines traumatischen Aneurysma oder der Eintritt von Gangrän sind ebenfalls sichere Zeichen einer stattgefundenen Arterienverletzung. Die Nachblutungen treten meist so plötzlich und überraschend ein, dass oft ein beträchtlicher Blutverlust die Folge ist, ehe ärztliches Eingreifen möglich wird. Es gehen zwar in der Regel kleinere Blutungen den grösseren voraus, von Neudörfer als Warnungs- oder Signalblutungen bezeichnet. Indessen treten dieselben einmal nicht constant auf, und da ausserdem Schusswunden bei etwas unvorsichtiger Berührung überhaupt leicht bluten, so sind kleine Blutungen gewiss nicht geeignet die Aufmerksamkeit des Arztes in höherem Grade auf sich zu lenken.

Was die Zeit des Eintrittes der Blutungen anbelangt so erscheint Folgendes beachtenswerth. Nach einer grossen Zahl von Beobachtungen des amerikanischen Krieges ergiebt sich, dass Häufigkeit und Grösse der Nachblutungen von der

Verletzung an bis zum 30. Tage nach derselben continuirlich ansteigt und von da an allmählich sinkt. Mitunter treten noch auffallend spät bedeutende Blutungen aus Schusswunden ein, so in einem Falle nach 122, in einem anderen nach 128 Tagen. Nach Klebs kann man im Allgemeinen annehmen, dass die nach dem 24. Tage eintretenden Nachblutungen nicht mit der Gefässverletzung an sich zusammenhängen, sondern mit dem Process der Eiterung, die entweder die Gefässwand direct arrodirt oder die gebildeten Thromben zur Einschmelzung bringt, oder endlich zur Abstossung von Fremdkörpern führt, die bis dahin die Gefässwunde verschlossen. Die meisten Blutungen treten Nachts ein, zur Zeit der grössten Wundreaction. Schon oben sahen wir, wie die Loslösung eines die Gefässwunde verschliessenden Thrombus meist die unmittelbare Veranlassung zur Blutung giebt; als mittelbare Ursache findet sich in vielen Fällen erwähnt unvorsichtiger Transport der Verletzten, ein Fall aus dem Bett, Delirien etc. In anderen Fällen schliesst sich die Hämorrhagie an die Extraction des Projectiles, eines Knochensplitters oder Fremdkörpers, der bis dahin die Oeffnung in dem Gefäss verlegte.

Von wie erheblichem Einfluss die Nachblutungen auf die Mortalität der Schussverletzten sind, beweist schon der Umstand, dass von 2235 Fällen des amerikanischen Krieges, in welchen es zu Nachblutungen kam, 1380 oder 61,7% tödtlich endeten, während von der Gesammtzahl der Schussverletzten überhaupt nur 13,6% starben.

Die Blutungen wirken nicht allein verderblich durch die Erschöpfung, welche sie herbeiführen und welcher viele der Betroffenen erliegen. Von verschiedenen Autoren wird darauf hingewiesen, dass im Gefolge der Blutungen nur allzuhäufig jene gefürchteten, accidentellen Wundkrankheiten auftreten, welche bisher so viele Kriegsverletzte hinweggerafft haben. Dies erklärt sich jedenfalls so, dass Leute, die durch Blutungen geschwächt sind, weniger als andere im Stande sind, den infectiösen Einflüssen, die bei der Entstehung jener Krankheiten im Spiele sind, zu überwinden.

Sobald durch das Auftreten von Blutungen das Vorhandensein einer Gefässverletzung sichergestellt ist, kann es sich für uns nur darum handeln, den betreffenden Gefässabschnitt künstlich aus der Circulation auszuschalten und so eine Thrombose und Verödung desselben herbeizuführen. Gewöhnlich ist zu diesem Zwecke die Ligatur des betreffenden Gefässes erforderlich. Von anderen Verfahrungsweisen, die unter günstigen Umständen geeignet sind, die Ligatur zu ersetzen, seien hier nur die Digitalcompression resp. Tamponade und die Blutstillung mittelst styptischer Mittel genannt. Es wäre sehr zu wünschen, dass man durch die letztgenannten Encheiresen wenigstens bei einer grösseren Zahl der Gefässschusswunden auch nur annähernd ebenso gute Resultate erreichte, wie durch die Ligatur, denn es ist gewiss nicht gleichgültig, ob man z. B. bei einer ausgedehnten Schussfractur noch die Hauptarterie unterbinden muss, oder ohne diese Operation auskommt. In vielen Fällen sind schwierige, eingreifende Operationen nöthig, um das blutende Gefäss aufzufinden. Werden diese an bereits erschöpften Schwerverwundeten vorgenommen, so verschlechtert sich die Prognose bedeutend. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, empfiehlt Lücke (vgl. Archiv. f. Chir., Bd. VII.) mit Nachdruck die längere Zeit fortgesetzte Digitalcompression, entweder local an der blutenden Stelle ausgeführt oder am Hauptarterienstamm. Zugleich berichtet er über eine Blutung aus der Carotis ext. in Friedenszeiten, die allein durch dieses Verfahren gestillt worden sei. So erzählt auch Stoll (Deutsche militär-ärztliche Zeitschrift, 1874.) einen Fall von Schussverletzung der Brachialis, die unter einem einfachen Druckverband heilte, so dass die schon beschlossene Unterbindung der Axillaris wieder aufgegeben wurde. Leider ist meistens der Erfolg der Digitalcompression und Tamponade ein vorübergehender, neu eintretende Blutungen nöthigen schliesslich doch zur Unterbindung, die dann aber wegen des vorausgegangenen Blutverlustes weniger günstige Chancen bietet. Aehnlich unsicher wirkt die Anwendung der Styptica. Nicht allein der Zustand

der Wunden wird durch sie verschlechtert, die dadurch hervorgerufenen Thromben zeigen auch meist wenig Neigung zur Organisation, unterliegen aber oft der Verschleppung und Abstossung. Ein Urtheil über den Werth der Compression und Styptica bei Nachblutungen bietet uns wiederum die Statistik aus dem amerikanischen Secessionskriege, welche über viel grössere Zahlen in allen kriegschirurgischen Fragen gebietet, als irgend eine der Statistiken aus den anderen modernen Kriegen. 786 Nachblutungen aus Schusswunden wurden in der bezeichneten Weise behandelt, davon verliefen 524 (66,6%) tödtlich. Die Mortalität war erheblich höher, wie nach der Unterbindung und der Amputation wegen Blutung. Die letztere Operation ist dann ohne Weiteres angezeigt, wenn sich in Folge der Gefässverletzung Gangrän herausbildet. Hierbei amputirt man möglichst primär, weil derartige Operationen erfahrungsgemäss eine viel bessere Prognose geben als secundäre. Ferner entschliesst man sich zur Amputation in Fällen von so hochgradiger Zerstörung der Theile, dass die Ligatur nicht ausführbar oder doch nutzlos erscheint; sodann bei kachektischen Menschen, die durch wiederholte Blutungen bereits sehr entkräftet sind. Auch bei Deliranten kann u. U., wenn Blutungen eintreten, jedes andere Verfahren illusorisch werden und nur die Amputation übrig bleiben. Unter 294 Amputationen, die aus diesen verschiedenen Indicationen vorgenommen wurden, verliefen 122 (58,5%) tödtlich.

Weitaus am häufigsten sehen wir uns bei Blutungen nach Gefässschussverletzungen zur Ligatur genöthigt, die man entweder an der Stelle der Verletzung oder oberhalb derselben in der Continuität vornehmen kann. Der wesentliche Beweggrund, weshalb man früher die locale Unterbindung in der Wunde perhorrescirte, war die Ansicht, dass bei eintretender Eiterung die Ligaturen rasch durchschneiden könnten, ehe noch eine feste thrombotische Verschliessung des Gefässes zu Stande gekommen wäre. In Wirklichkeit besitzen die Arterien einen hohen Grad von Resistenz gegen derartige Einflüsse, ausserdem hat man ja

durch die antiseptische Behandlung die Möglichkeit, eine profuse Eiterung nicht aufkommen zu lassen. Der Hauptgrund aber, weshalb die Ligatur in der Continuität im Allgemeinen zu verwerfen ist, ist die Unsicherheit in Bezug auf den Erfolg, die dieser Methode anhaftet. Sie kann nur wirken unter der Voraussetzung, dass sich nach der centralen Unterbindung der Collateralkreislauf so langsam herstellt, dass inzwischen das verletzte Gefäss ober- und unterhalb der Verletzung veröden kann. Dies trifft indessen nur für die grössten Arterien zu. Bei der Vollkommenheit der Gefässverbindungen, wie sie vor Allem an den Extremitäten zu bestehen pflegt, stellt sich der Collateralkreislauf meistens bald nach der Continuitätsunterbindung wieder her, so dass die verletzte Gefässstrecke wiederum völlig mit strömendem Blute erfüllt ist. Die Folgen hiervon sind Nachblutungen aus dem centralen oder peripheren Abschnitt des verletzten Gefässes. Die Gefahr, dass es aus dem centralen Ende blutet, ist, theoretisch betrachtet, grösser; denn wenn durch Seitenäste, die unterhalb der Unterbindungsstelle entspringen, vermittelst collateraler Netze dem Hauptgefässstamm wieder Blut zugeführt wird, so wird dieses im centralen Abschnitt naturgemäss seinen Lauf pheripheriewärts nehmen und so zur Blutung aus der Gefässwunde führen. Hingegen wird Blut, welches dem peripheren Gefässende entströmen soll, centralwärts fliessen müssen. Beiden Vorkommnissen begegnet man am sichersten durch die doppelte Unterbindung in loco ober- und unterhalb der Gefässverletzung, wie bei der Antyllus'schen Operation der traumatischen Aneurysmen. Für die Vorzüge der localen Unterbindung spricht schon die Statistik. Im amerikanischen Kriege wurden wegen Nachblutungen nach Schussverletzungen 807 Gefässligaturen angelegt, von denen 362 (44,8%) günstig verliefen. Bei 413 Continuitätsunterbindungen betrug die Mortalität 63,1%, bei 236 Unterbindungen am Orte der Verletzung nur 43,6%. Von der Ligatur in der Continuität muss man in solchen Fällen Gebrauch machen, wo die Gefässverletzung nur sehr schwierig freizulegen

ist. Die Methode ergiebt dann um so günstigere Resultate, je näher dem Orte, wo die Arterie verletzt ist, sie ausgeführt wird. Sämmtliche Unterbindungen, vor Allem der grössten Arterien, geben eine um so günstigere Prognose, je früher nach geschehener Verletzung sie ausgeführt werden. Werden aber die Ligaturen in den späteren Stadien einer Verletzung angelegt, ist namentlich bereits Eiterung und Zersetzung eingetreten, so ist in vielen Fällen der Erfolg ein unglücklicher. Die Ligaturfäden schneiden häufig durch, ehe sich noch feste Thromben gebildet haben, schon gebildete Thromben schmelzen wieder ein, und so treten nur allzuhäufig verderbliche Nachblutungen ein, die dem Verletzten das Leben kosten oder einen neuen Eingriff nothwendig machen.

Die Gefahr der Nachblutungen ist nicht die einzige, von der die Schussverletzungen der Arterien gefolgt sind; eine weitere besteht in dem Auftreten von Gangrän, welches öfters nach Verwundungen grösserer Arterien beobachtet wird. Relativ selten ist Brand nach Verletzung der Hauptarterien der oberen Extremität, der Subclavia und Brachialis, beobachtet worden. Am häufigsten kommt die Gangrän zum Ausbruch nach Verletzung der A. femoralis, zumal wenn zu gleicher Zeit die zugehörige Hauptvene verletzt ist. Je weiter peripherisch die Gefässwunde sich befindet, desto seltener ist sie von Brand des Gliedes gefolgt. Doch wird derselbe auch nach Verletzung der A. poplitea und der Aa. tibiales im oberen Abschnitt noch öfters beobachtet. Nach einer Zusammenstellung von H. Schmidt ist unter 306 Fällen von Schussverletzungen der Blutgefässe an den Extremitäten in 21 Fällen (6,8 %) Gangrän beobachtet worden. Ihr Zustandekommen ist in manchen Fällen wohl so zu erklären, dass in Folge von Schwäche des Herzens oder relativer Enge der collateralen Bahnen der Kreislauf nach Wegfall eines Hauptgefässes sich nicht wieder so herstellen kann, um die Ernährung des Theiles zu sichern. Ferner entsteht verhältnissmässig oft bei starker blutiger Infiltration der Weichtheile Gangrän. Manche Autoren rathen deshalb, in

Fällen dieser Art möglichst frühzeitig zu amputiren, zumal, wenn Nachblutungen eintreten; denn durch Unterbindung des Hauptarterienstammes werde der Eintritt der Gangrän nur beschleunigt. Eine Unterbindung in loco ist wegen der Blutinfiltration meist nur sehr schwer ausführbar. Gelingt sie aber, so kann hierdurch unter Umständen der Brand verhütet und das Glied erhalten werden. (Verhandlungen der militär-ärztlichen Gesellschaft zu Orleans, Deutsche militär-ärztl. Zeitschr., Bd. I u. II.)

Unter den Ereignissen, die ferner im Verlaufe und in Folge der Gefässschussverletzungen auftreten können, ist eines der wichtigsten und gefährlichsten die Bildung eines traumatischen Aneurysma.

Dieser Name, obschon allgemein eingeführt, ist für die in Rede stehende Affection nicht recht bezeichnend; denn unter einem Aneurysma stellen wir uns gemeinhin einen mit dem Arterienlumen in offener Communication stehenden, von verschiedenen Gewebsschichten gebildeten und aus der Umgebung völlig isolirt ausschälbaren Sack vor. Unter einem traumatischen Aneurysma dagegen, wie es nach Kriegsschussverletzungen beobachtet wird, versteht man einen frei im Gewebe befindlichen Bluterguss, der mit dem verletzten Gefässe, von dem er ausgegangen ist, in freier Communication ist und sich somit an der allgemeinen Blutcirculation bis zu einem gewissen Grade betheiligt. Entsprechend diesem pathologisch-anatomischen Befunde, wird er deshalb besser als periarterielles Haematom bezeichnet. Zur Entstehung eines solchen ist zunächst die Vorbedingung erforderlich, dass das Blut aus der Gefässwunde sich nicht völlig frei nach aussen ergiessen kann, sondern gezwungen ist, sich mehr in der Tiefe auszubreiten. Im allgemeinen sind ja, wie wir oben gesehen haben, die Verhältnisse der Gefässschusswunden einem derartigen Vorkommniss günstig. Eine weitere Bedingung ist die, dass die Gewebsinterstitien eine genügende Nachgiebigkeit besitzen, welche die Bildung einer derartigen Blutgeschwulst gestattet. In den-

jenigen Fällen, wo das Haematom sofort nach der Schussverletzung vorhanden ist, müssen wir in der That diesen Entstehungsmodus annehmen. Das Blut, aus der Gefässwunde entströmend und am freien Austritt an der Körperoberfläche gehindert, sammelt sich im Zwischengewebe an und bildet hier einen Tumor. Die Grösse desselben findet ihre Grenze in dem Widerstande der auseinandergetriebenen Gewebstheile gegenüber dem Blutdruck. Dieser Widerstand muss als ein ziemlich erheblicher angenommen werden, denn sofort nach der Verletzung sind Haematome auch an bedeutenderen Arterien selten von erheblicher Grösse. Aber im weiteren Verlauf gewinnen sie zumeist eine grössere Ausdehnung; andere entstehen überhaupt erst einige Zeit nach der Verletzung. In welcher Weise, ist durch Untersuchungen von pathologisch-anatomischen, theilweise experimentell gewonnenen Präparaten, wie sie besonders Klebs (Beitrag zur pathologischen Anatomie der Schusswunden, Leipzig 1872) vorgenommen hat, klargelegt worden. Hiernach hat man sich vorzustellen, dass zunächst die Wunde der Arterie durch einen Thrombus verschlossen war, der sich aber nicht wie in den gewöhnlichen Fällen, entweder organisirt oder secundär loslöst und zu Nachblutungen Veranlassung giebt. Der Thrombus unterliegt hier vielmehr nach einer gewissen Zeit dem Einflusse des von innen her gegen ihn andrängenden Blutstromes, welcher ihn napfförmig in das angrenzende Gewebe hinein ausbuchtet. Gleichzeitig wird die Thrombusmasse mehr und mehr von dem Gefässlumen aus resorbirt und verdünnt, so dass ihre Widerstandsfähigkeit immer geringer wird. Zu gleicher Zeit kommt es häufig zu einer theilweisen Ausbuchtung der Arterienwandung in der nächsten Nachbarschaft der Gefässwunde. Am meisten gedehnt werden bei diesem Vorgang die Randtheile des Thrombus dort, wo er sich an die Wundränder der Arterie anheftet. Hier findet die stärkste Verdünnung statt, während in der Tiefe des von dem ausgehöhlten Thrombus umgebenen Sackes das Blut einen Theil seiner Stromgeschwindigkeit bereits eingebüsst hat und somit

nicht mehr mit derselben Kraft wirkt. Wird nun das Gerinnsel an irgend einer Stelle vom Blutstrom durchbrochen, so wühlt sich unter günstigen Umständen, falls es nicht zur Hämorrhagie nach aussen kommt, das Blut einen neuen Weg in das umliegende Gewebe. Die peripheren Theile des neuen Ergusses gerinnen, die Gerinnsel unterliegen wiederum dem Blutdruck, und somit ist der Weg bezeichnet, auf welchem sich derartige Haematome weiter entwickeln können. Entsprechend dieser Aetiologie, finden sich in ihnen oft mehrfach getheilte Ausbuchtungen. Die peripheren Gerinnselmassen zeigen meist eine eigenthümliche Schichtung, die nach Farbe und Aussehen Unterschiede darbietet, beruhend auf der allmählichen Rückbildung der älteren, äusseren Thrombusmassen.

Die verhältnissmässige Seltenheit arterieller Haematome nach Schussverletzungen beweist, dass die Bedingungen zu ihrer Bildung nur ausnahmsweise vorhanden sind. Unter 245,790 Schussverletzungen kamen im amerikanischen Kriege nur 74 traumatische Aneurysmen zur Beobachtung. Von diesen betrafen die Carotis communis 5, die Subclavia 3, die Axillaris 14, die Brachialis 7, Femoralis 20, Poplitea 1, Tibiales 7. 34 Fälle oder fast die Hälfte kamen auf Femoralis und Axillaris. Eine wie gefährliche Complication die Aneurysmen darstellen, beweist der Umstand, dass von jenen 74 Fällen 51, also 68,9 % mit dem Tode endeten. Bemerkenswerth erscheint, dass das exspectative und das operative Verfahren (Ligatur) fast gleiche Resultate aufzuweisen hatten. Von den ohne Ligatur behandelten 32 Fällen genasen 10, also 31,2 % von den mit Ligatur behandelten 42 Fällen 13 oder 30,9 %. Nur selten kommt es zur Bildung eines sogenannten diffusen traumatischen Aneurysma, wobei das der Gefässwunde entströmende Blut sich seinen Weg in die gesammten Saftlücken und Gewebsinterstitien des betroffenen Theiles bahnt und dieselben erfüllt. Hierdurch kommt bald eine derartige Ernährungsstörung zu Stande, dass gewöhnlich Gangrän des betreffenden Gliedes die Folge ist. Die Zeit, die von der Schussverletzung bis

zum Auftreten des Haematoms verstreicht, falls letzteres nämlich nicht sofort mit der Verletzung entsteht, variirt in ihrer Dauer zwischen wenigen Tagen bis zu mehreren Monaten. Oft kommt es vor, dass die Hautwunden inzwischen zuheilen, während das Haematom noch beständig im wachsen ist. Tritt übrigens der Tumor erst nach sehr langer Zeit auf, so ist auch die Erwägung berechtigt, ob es sich nicht um ein Aneurysma verum handelt, welches mitunter nach Schussverletzungen ensteht, vielleicht in Folge von Contusion und theilweiser Zerreissung der inneren Häute der Arterie.

Um die Bedeutung der traumatischen Aneurysmen nach Schussverletzungen zu würdigen, muss man zunächst berücksichtigen, dass ihr Vorhandensein eine Gefässverletzung mit allen ihren Gefahren beweist. Hierzu kommt noch, dass jeder im Gewebe befindliche Bluterguss die Gefahr der Vereiterung oder Verjauchung mit sich führt. Letzteres ist um so leichter möglich, als oft genug gleichzeitig Schussfracturen der langen Röhrenknochen vorhanden sind, die wenigstens in den bisherigen Kriegen so ausserordentlich häufig zur profusen Eiterung und septischen Processen geführt haben. Ein fernerer nachtheiliger Einfluss besteht in dem Drucke, den sie auf benachbarte Theile, namentlich Gefässe und Nerven, ausüben. Dementsprechend verursachen diese Tumoren den Verletzten oft heftige neuralgische Schmerzen, u. U. auch lähmungsartige Schwäche oder völlige Lähmung. Der Druck auf benachbarte Arterien und Venen endlich führt mitunter zu Gangrän.

Die Prognose ist, falls die traumatischen Aneurysmen sich selbst überlassen bleiben, im Allgemeinen als infaust zu bezeichnen. Eine Umwandlung in einen aneurysmatischen Sack durch bindegewebige Metamorphose der äusseren Schichten der Gerinnsel scheint höchst selten vorzukommen. Vielmehr ist das Wachsthum meistens ein unaufhaltsames und der gewöhnliche Ausgang Tod durch Verjauchung des Inhaltes oder Verblutung, wobei sich das Blut entweder durch die noch vor-

handenen Schussöffnungen ergiesst oder nach Verheilung desselben die Haut mehr und mehr verdünnt und schliesslich zur Perforation bringt.

Die Diagnose kann in der Regel leicht gestellt werden an dem Auftreten einer pulsirenden Anschwellung in der Nähe einer Schusswunde. Oefters jedoch fehlt die Pulsation, wenn die Gerinnselmassen in der Peripherie des Ergusses von erheblicher Dicke sind. Häufig ist auch ein Schwirren über dem Tumor fühlbar und ein entsprechendes Geräusch hörbar; ferner findet sich oft eine Abschwächung des Pulses unterhalb des Haematoms. Bei diffusen traumatischen Aneurysmen ist der betreffende Körperabschnitt weithin geschwollen, schwirrend, pulsirend, zeigt herabgesetzte Temperatur; subjektiv ist meist ein taubes Gefühl in dem betreffenden Theile vorhanden.

Die rationellste Therapie besteht in der Anwendung des Verfahrens von Antyllus; unter antiseptischen Cautelen ausgeführt, wird jedenfalls diese Methode in künftigen Feldzügen weit bessere Resultate als bisher ergeben. Denn wenn man die aus den bisherigen Kriegen veröffentlichten Fälle näher untersucht, so zeigt sich, dass in der Mehrzahl der unglücklich verlaufenen Fälle Pyaemie die Todesursache gewesen ist. Oft werden auch Nachblutungen nach der Operation angeführt, die aber wohl ebenfalls meist auf pyämische Infection zurückzuführen sind. Die Methode des Antyllus ist um deshalb allen anderen weit vorzuziehen, weil sie die einzige ist, die das Uebel radical beseitigt und eine Wiederkehr derselben verhütet. Allerdings hat das Verfahren oft genug seine grossen Schwierigkeiten; es gelingt nur sehr mühsam, in dem blutig infiltrirten, zersetzten Gewebe die angeschossene Arterie unter Gerinnseln und flüssigem Blute aufzufinden, um dieselbe unter- und oberhalb der Verletzung zu unterbinden. Durch die Esmarchsche Erfindung der künstlichen Blutleere haben sich auch diese Verhältnisse, wenigstens für die Extremitäten, wesentlich günstiger gestaltet. Es steht daher zu hoffen, dass künftighin wegen traumatischer Aneurysmen nach Schussverletzungen der

Extremitäten nur noch ausnahmsweise amputirt werden wird. Das letztere Verfahren ist aber bei den diffusen Aneurysmen, welche fast stets zu Gangrän führen, meist nicht zu umgehen. Bei der Operation der Aneurysmen muss man sorgfältig darauf achten, alle in den Sack einmündenden Gefässäste zu unterbinden. Wiederholt wird berichtet, dass nach Unterbindung des centralen und peripheren Arterienendes aus einem zwischen beiden Ligaturen gelegenen Nebenaste nach Herstellung des Collateralkreislaufes heftige Blutung eintrat. Die übrigen Operationsmethoden, so die Hunter'sche der centralen Continuitätsligatur, wendet man dort an, wo man die Gefässverletzung nur sehr schwierig aufsuchen kann. Bezüglich des schliesslichen Erfolges ist diese Methode hier ebenso unsicher, wie bei den Gefässschusswunden überhaupt. So berichtet Lossen (kriegschirurgische Erfahrungen, Deutsche Zeitschrift für Chirugie, Bd. I) einen Fall von traumatischem Aneurysma nach Schussverletzung der Poplitea, wo nach hoher Unterbindung der A. cruralis aus dem peripheren Ende der durchschossenen Arterie eine colossale Nachblutung erfolgte, so dass noch nachträglich das Verfahren des Antyllus nothwendig wurde.

Die Schussverletzungen der einzelnen Arterien sind von sehr verschiedener Dignität. Die einfachsten Verhältnisse zeigen im Allgemeinen bezüglich der Therapie die Verletzungen der Extremitätengefässe; die künstliche Blutleere macht es uns hier immer möglich, die verletzte Arterie in loco aufzusuchen und zu unterbinden, während die Antisepsis den hierzu nöthigen Eingriffen viel von ihrer Gefährlichkeit nimmt. Dagegen bieten Schussverletzungen der grossen, dem Herzen nahe gelegenen Arterien, der Innominata, Carotis communis, Subclavia, der Behandlung ganz bedeutende Schwierigkeiten, an denen die chirurgische Kunst in den meisten Fällen gescheitert ist. Allerdings kommen diese Verletzungen auch verhältnismässig selten zur Beobachtung, offenbar, weil sie meistens raschen Verblutungstod herbeiführen. Dies gilt vor Allem von den Schussverletzungen der Innominata; nur in 2 Fällen des ame-

rikanischen Krieges überlebten die Verwundeten diese Verletzung um wenige Stunden. Unterbunden wurde die Arterie noch nie wegen Schussverletzung im Kriege.

Fast ebenso gefährlich scheinen die Schussverletzungen der Carotis communis zu sein; es ist bisher kein Fall beschrieben, wo ein derartig Verletzter gerettet worden wäre. Kommt die primäre Blutung überhaupt zum Stehen, so geschieht dies gewöhnlich durch Bildung eines traumatischen Aneurysma. Letzteres verursacht, ausser der stets drohenden Gefahr der Nachblutung, in einem Theil der Fälle erhebliche Schling- und Respirationsbeschwerden, welche letzteren mehrfach die Tracheotomie erforderten. Die Operation dieser Aneurysmen ist eine sehr schwierige, der centrale Theil der Arterie oberhalb der Geschwulst ist gewöhnlich gar nicht zugänglich. Eine freie Eröffnung des Sackes aber führt meist zu lebensgefährlicher Blutung, ehe es noch gelingt, die Ligaturen anzubringen. Vielleicht könnte man in solchen Fällen mit Vortheil zunächst das von Brasdor resp. Wardrop angegebene Verfahren einschlagen, d. h. unterhalb des aneurysmatischen Tumors entweder die Carotis communis selbst oder die Carotis ext. und int. unterbinden. In der kriegschirurgischen Literatur finden sich bisher 4 Fälle von traumatischen Aneurysmen nach Schussverletzung der Carotis näher beschrieben, die sämmtlich rasch tödtlich verliefen, 2 davon nach operativer Eröffnung des Sackes, die anderen beiden ohne vorhergehenden operativen Eingriff. Aus dem amerikanischen Kriege sind nur 2 Fälle beschrieben, obgleich 5 zur Beobachtung kamen. In dem einen dieser Fälle ist besonders der anatomische Befund interessant; an der vollständig durchtrennten Arterie fand sich das centrale Ende durch das in ihm steckende Geschoss völlig verschlossen. Das periphere Ende dagegen war von dem aneurysmatischen Sacke umgeben, aus dem die tödtliche Blutung erfolgt war. Das Verfahren des Antyllus war versucht, indessen als unausführbar aufgegeben worden. Infolge der hierdurch veranlassten Blutung wurde der Patient so entkräftet, dass er nach wenigen

Stunden verschied; sieben Tage waren verflossen, seitdem er die Verletzung erlitten hatte. In dem zweiten Falle verursachte der Tumor derartige Respirationsbeschwerden, dass die Tracheotomie ausgeführt werden musste. Patient starb 3 Tage nach der Verwundung. In dem von Klebs (vgl. pathologische Anatomie der Schusswunden) beschriebenen Falle fand sich ein hühnereigrosses Haematom in Folge einer erbsengrossen Schussöffnung der Carotis an ihrer hinteren Wand. Der Tod erfolgte am 13. Tage durch Nachblutung; ein operativer Eingriff war nicht versucht worden. Endlich berichtet G. Fischer (Dorf Floing und Schloss Versailles, Hannover 1872) einen Fall, wo am 8. Tage eine heftige Nachblutung eintrat. Der Sack wurde gespalten; doch gelang es bei der colossalen Blutung nur sehr schwer, die Arterie doppelt zu unterbinden. Der sehr geschwächte Patient erlag am 18. Tage einer Ligaturblutung. Es muss noch bemerkt werden, dass in sämmtlichen Fällen die Arterie in schräger Richtung von dem Projectil, welches vorher bereits einen längeren Canal in der Längsrichtung des Halses durchlaufen hatte, verletzt wurde. Die einfachen Schussverletzungen der Carotis communis ohne Bildung von Aneurysmen sind meist rasch tödtlich verlaufen, ebenso die secundären Arrosionen der Arterie in Folge von Processen in der Wunde. Nur selten gelang es, die Arterie rechtzeitig zu unterbinden. Unter 90 Continuitätsligaturen der Carotis communis im amerikanischen Kriege wurden nur 4 wegen Blutung aus dieser Arterie selbst ausgeführt, alle übrigen wegen Hämorrhagien im Gebiet der Carotis int. und ext. Vertetzungen der letzteren bei Schusswunden sind weit weniger gefährlich, weil hier wenigstens immer die Möglichkeit einer Ligatur der Carotis communis gegeben ist, welche nachweislich in einem grossen Theile der Fälle zur dauernden Stillung der Blutung führt (Pilz, Ligatur der Carotis, Archiv für Chirurgie, Bd. IX). Ein anderer Theil freilich unterliegt auch hier, falls nicht in loco unterbunden wird, den Nachblutungen aus dem distalen Ende des verletzten Gefässes.

Die Verletzungen der A. subclavia in ihrem ersten Abschnitt bis zum Aussenrande der Scaleni und ebenso in der Supraclaviculargegend sind bisher stets tödtlich verlaufen, häufig complicirten sie sich mit Verletzungen der Pleura und der Lunge. Zur Bildung von traumatischen Aneurysmen ist es nach Schussverletzungen der Subclavia in diesem Abschnitt bisher überhaupt noch nicht gekommen. Nur die Schussverletzungen des infraclavicularen Abschnitts der Arterie, am Uebergange in die Axillaris, sind theilweise einer erfolgreichen Behandlung zugänglich. Veranlasst werden die Verletzungen der Subclavia fast ausschliesslich durch Schussfracturen der Clavicula, Scapula oder ersten Rippe, welche das Gefäss secundär durch Knochensplitter in Mitleidenschaft ziehen. Gerade für die Schussverletzungen der Subclavia und Axillaris ist die centrale Unterbindung in der Continuität in vielen Fällen nicht zu umgehen. Gewöhnlich wird dann die Arterie in der Supraclaviculargegend nach aussen von den Scalenis unterbunden, wenn, wie es meistens der Fall ist, die Verletzung unterhalb der Clavicula sitzt. In 68 derartigen Fällen wurde durch die centrale, an der genannten Stelle ausgeführte Ligatur die Blutung 20 mal dauernd gestillt (Bergmann, die Schussverletzungen und Unterbindungen der Subclavia, Petersburg 1877). Das gleiche Verfahren führte unter 18 Fällen von traumatischen Aneurysmen nach Schussverletzungen der Subclavia und des Anfangstückes der Axillaris in 6 Fällen Heilung herbei, in einem Falle unter Verlust der Functionsfähigkeit des Armes. Wenngleich es rationeller erscheint, auch hier womöglich das Verfahren der doppelten Unterbindung an der verletzten Stelle, sowohl bei einfachen Gefässverletzungen, wie bei traumatischen Aneurysmen anzuwenden, so ist doch die Schwierigkeit einer derartigen Operation gerade an der Subclavia nicht zu unterschätzen. Um an die verletzte Stelle des Gefässes zu gelangen, müsste man oft Theile der fracturirten Clavicula reseciren; dazu kommt die Gefahr einer Eröffnung der V. subclavia. Sehr oft liegt diffuse Blutinfiltration vor, durch die man sich

nur mit der grössten Schwierigkeit und Gefahr durcharbeiten kann. Dazu kommt, dass sich unter dem antiseptischen Verfahren die Resultate der centralen Ligatur wahrscheinlich noch bedeutend besser gestalten werden; denn ein grosser Theil der Operation ist bisher noch an pyämischer Infection und dadurch veranlasste Ligaturblutungen zu Grunde gegangen. Vielleicht wird sich allmählich das Normalverfahren herausbilden, dass man zunächst durch centrale Ligatur die unmittelbare Blutungsgefahr beseitigt und später erst die verletzte Stelle aufsucht und unterbindet. Letzteres erscheint besonders wünschenswerth für traumatische Aneurysmen des in Rede stehenden Gefässbezirkes. —

Im Anschluss an obige Bemerkungen will ich einen Fall von Schussverletzung der Carotis communis mittheilen, welcher sowohl durch die Seltenheit dieser Verwundung, als auch durch die Art seines Verlaufes von besonderem Interesse ist:

Der Student R. E. erhielt am 26. September 1884 durch unvorsichtiges Umgehen mit einem geladenen Revolver eine Schusswunde in der linken vorderen Halsgegend, die eine sehr beträchtliche Hämorrhagie hervorrief. Ein herbeigerufener Arzt legte dem Verletzten einen Nothverband an und veranlasste die sofortige Ueberführung in die Königl. chirurgische Klinik. Bei der Ankunft in der Krankenanstalt war der Patient hochgradig anämisch und hinfällig, fast pulslos. Der Arzt du jour verordnete indessen vorläufig nur Ruhe und Carbolumschläge. Am nächsten Morgen bei der Krankenvisite bot Patient folgenden Status praesens dar: Der Kranke liegt ziemlich theilnahmlos im Bett, Haut und sichtbare Schleimhäute sehr blass, Patient vermag sich nicht allein aufzusetzen, der Schlingact und die Sprache gehen nur sehr mühsam von Statten und verursachen lebhafte Schmerzen. Die Athmung ist ruhig, nicht beschleunigt, jedoch mitunter von Zuckungen im Bereiche des N. facialis unterbrochen. Patient hält den Kopf und Hals starr, unbeweglich und scheut sich offenbar Bewegungen mit diesen Theilen auszuführen.

Der Hals ist besonders auf der linken Seite vom Schlüsselbein an bis zur Submaxillargegend hin beträchtlich geschwellt. Die Schwellung überschreitet nach rechts hin den M. sternocleidomast. dexter, nach links reicht sie bis an die Medianlinie des Nackens heran. Sie ist diffus, von teigiger Consistenz, Hautemphysem nirgends wahrzunehmen. Vorn etwas links von der Medianlinie in der mittleren Höhe des Halses zeigt sich eine rundliche, ca. linsengrosse Wundöffnung, deren Ränder etwas nach innen gezogen und dunkel verfärbt sind. Im übrigen ist die Haut des Halses normal. Druck auf die geschwollene Parthie verursacht mässigen Schmerz. Der Sitz der Wunde entspricht dem Verlauf der linken grossen Halsgefässe und zwar scheint es sich um eine Verletzung der V. jug. int. zu handeln. Wenigstens spricht das Fehlen jeder Pulsation an der Geschwulst nicht für eine Läsion der Carotis, wenngleich letztere nicht ausgeschlossen ist. Nach gründlicher Säuberung der Wunde Bestäubung mit Jodoform und Listerverband. Absolute Ruhe, Eisblase auf die linke Halsseite und Morphium innerlich. Nur kalte und flüssige Nahrung. Von einem operativen Eingriff wird vorläufig Mangels einer stricten Indication Abstand genommen.

29. September. Das Befinden des Patienten hat sich bei exspectativer Behandlung wesentlich gebessert. Die Sprache und das Schlingen verursachen keine erheblichen Schmerzen mehr und sind nur noch wenig gestört. Die Schwellung des Halses hat in den höher gelegenen Abschnitten beträchtlich abgenommen, hingegen ist eine mässige Anschwellung im Bereich der oberen Parthieen der Vorderfläche des Thorax aufgetreten. Hier, sowie am Hals macht sich heut eine gelbliche Verfärbung der Haut bemerkbar. Man fühlt heut im Bereich der linken Halsseite deutliche Pulsation, doch lässt sich nicht mit Bestimmtheit entscheiden, ob es sich um ein traumatisches Aneurysma handelt, oder ob die Pulsation nur von der Carotis aus auf den Tumor fortgeleitet ist. Ueber der pulsirenden Region hört man ein arterielles, leicht sausendes, den Herz-

tönen isochrones Geräusch. Schwirren ist nirgends wahrzunehmen. Die Athmung ist jetzt völlig frei.

6. October. Die Geschwulst am Halse ist gegenwärtig deutlicher zu umgrenzen, die Submaxillargegend ist ziemlich frei davon, hingegen wölbt sie sich im unteren Halsabschnitt etwas stärker als vorher vor, sie pulsirt deutlich und es kann jetzt an dem Bestehen eines Aneurysma der Carotis communis sinistra nicht mehr gezweifelt werden. Die Beschwerden des Kranken bestanden bisher hauptsächlich in Schmerzen die nach der linken Hinterhauptsgegend ausstrahlten. Die in letzter Zeit in mässigem Grade bestandene Dyspnoë ist gegenwärtig erheblich gesteigert; Patient ist stark cyanotisch, bei tieferen Athemzügen hört man auf Distanz ein deutliches Stenosengeräusch. Patient ist heiser; die laryngoskopische Untersuchung ergiebt aber, da dieselbe den Patient sehr anstrengt und er schlecht hält, kein bestimmtes Resultat. Wegen der bedeutenden Dyspnoë wird heut zur Tracheotomie geschritten. In der Chloroformnarkose Schnitt in der Medianlinie von ca. 8 Ctm. Länge; die Trachea äusserlich durchzufühlen, ist nicht möglich. Der Schnitt dringt durch suffundirtes Gewebe, dessen einzelne Elemente nur undeutlich von einander zu unterscheiden sind. Die Blutung bei der Operation ist nicht unbeträchtlich; die Operation selbst ist äusserst erschwert durch eine strumöse Entartung des medianen Schilddrüsenabschnittes. Letzterer ist von Wallnussgrösse und wölbt sich so stark nach unten vor, dass die Nothwendigkeit entstand, die Struma zu exstirpiren, um die Operation vollenden zu können. Jetzt erst gelang es, die in starrem Gewebe fixirte, stark nach rechts verdrängte Trachea freizulegen und zu eröffnen. Einführung einer starken Cannule, welche durch 2 Näthe in der Wunde fixirt wird. Die bei der Operation entstandene Wundhöhle in der Umgebung der Cannule wird mit Jodoformgaze ausgepolstert.

7. October. Die Athmung war unmittelbar nach der Operation frei; die vorher normale Temperatur stieg indessen im Laufe des Tages bis auf 40° und sank am nächsten Tage

nur wenig. Patient hustet viel, expectorirt aber nur Schleim. Der physikalische Befund der Brustorgane ist ein normaler.

9. October. Das Fieber hält an, überschreitet aber 38° nur wenig, als Ursache ergiebt die Untersuchung eine beschränkte Pneumonie des linken Unterlappens. Das Aussehen der Halswunde ist ein gutes, Entzündungserscheinungen fehlen. Innerlich: Digitalis.

14. October. Das Fieber hat bald nachgelassen; heute ist die Temperatur normal. Auch subjectiv fühlt sich Patient wohler; der für einige Tage gänzlich geschwundene Appetit hat sich wieder eingestellt. Der aneurysmatische Tumor wird mehr und mehr circumscript, hat an Grösse etwas zugenommen, deutliche Pulsation. Die Schmerzen im Hinterhaupt sind völlig verschwunden. Die pneumonischen Erscheinungen sind im Abnehmen begriffen.

23. October. In den letzten Tagen stieg die Temperatur wieder bis gegen 40°; die Untersuchung ergab eine weitere Ausdehnung der linksseitigen Pneumonie, die nunmehr den ganzen Unterlappen einnimmt. Rechts die Erscheinungen einer diffusen Bronchitis. Das Befinden des Patienten, gestern noch ein leidliches, hat sich in der Nacht ganz acut verschlimmert. Zeichen eines ausgedehnten Lungenödems sind vorhanden. Patient ist cyanotisch, der Puls fadenförmig. Subcutan Moschus und Aether, innerlich Digitalis und grosse Dosen Wein. Hierauf bessert sich das Befinden des Patienten sichtlich, so dass Nachmittags die Symptome des Lungenödems bereits völlig verschwunden sind. Der Puls ist noch beschleunigt, doch kräftiger; Temperatur 39°.

24. October. Nachdem Patient in der ersten Hälfte der Nacht unter der Einwirkung von Morphium ruhig geschlafen hatte, trat heute früh 5 Uhr abermals das Oedemrasseln auf der Lunge ein; nachdem Patient reichliche Secretmassen ausgehustet und Stimulantien bekommen hat, bessert sich das Befinden wieder.

25. October. Subjectives und objectives Befinden verhältnissmässig gut; die pneumonischen Erscheinungen sind noch unverändert vorhanden; nur die Bronchitis hat abgenommen. Die Tagestemperatur schwankt zwischen 37,8° und 38,8°. Das Aneurysma vergrössert sich sichtlich, es wölbt sich auch nach der Tracheotomiewunde zu stark vor und dehnt sich nach hinten bis hinter das Ohr aus.

27. October. Im Laufe des gestrigen Tages trat von Neuem starke Dyspnoë auf und nahm trotz Excitantien von Stunde zu Stunde zu. Die bereits Vormittags sichtbare Cyanose steigerte sich entsprechend. Gegen Abend stellte sich lautes Rasseln ein, unter den Erscheinungen des zunehmenden Lungenödems erfolgte in der Nacht von gestern zu heute um $12^1/_2$ Uhr der Tod.

Die Obduction wurde gerichtlich vorgenommen, so dass ein genaues Protokoll nicht vorliegt. Es ergab sich eine den ganzen linken Unterlappen einnehmende eitrige Pneumonie und eine disseminirte Lobularpneumonie rechterseits. Nach Entfernung der Haut am Halse trat sofort das Aneurysma zu Tage, von den stark ausgedehnten Muskelschichten des Platysma myoides, Sternocleidomastoid und Sternothyreoid bedeckt. Die Carotis communis war $1^1/_2$ cm. unterhalb ihrer Theilungsstelle derart verletzt, dass ein Segment ihrer Wandung vollständig fehlte. Dieses Loch bildete die Eingangspforte in den aneurysmatischen Sack, der sich nach vorn und unten zu ausdehnte, und Trachea und Larynx nach rechts, die cystisch entartete Schilddrüse nach unten zu verdrängte. Der Sack war rundlich, seine Durchmesser betrugen ca. 8 cm. in jeder Richtung. Der Wandung sassen concentrisch geschichtete, festere Blutgerinnsel auf, während die Mitte von weichen frischen Coagulis und flüssigem Blute erfüllt war. Neben diesem grossen Sack sass nach hinten zu noch ein kleinerer haselnussgrosser, der von derselben Stelle aus ernährt wurde. Der N. vagus lief unmittelbar an der Verletzungsstelle der Arterie vorbei. Wenngleich seine Continuität

nicht getrennt war, so muss er doch durch die Geschwulst einen stärkeren Druck erfahren haben. Die der Halswirbelsäule unmittelbar aufliegenden Muskelschichten zeigten unter dem 3. Halswirbel linkerseits ein kleines Sugillat. Das Projectil fand sich hier indessen nicht, sondern an der Brustwirbelsäule in der Höhe des 1. Brustwirbels linkerseits. Möglicherweise hat es zuerst an der Stelle der eben erwähnten Sugillation gesessen und sich erst dann bis zu seiner jetzigen Stelle gesenkt. —

Auch dieser Fall beweist, dass Schussverletzungen der Carotis communis zu den gefährlichsten Verwundungen gehören. Die primäre Blutung war hier durch die Entstehung eines traumatischen Aneurysma gestillt worden und kehrte auch während des ganzen Krankheitsverlaufes nicht wieder. Es fragt sich nun ob es nicht rathsam gewesen wäre, sofort nach der Verletzung, nachdem die Läsion eines der grossen Halsgefässe sichergestellt war, durch freie Eröffnung des Sackes die verletzte Stelle freizulegen und die Carotis doppelt zu unterbinden. Wie gefährlich ein derartiger Eingriff ist, beweisen zur Genüge die oben erwähnten bisherigen Versuche dieser Art, die alle ohne Ausnahme tödtlich verliefen. Immerhin lässt sich nicht leugnen, dass die Operation, von sachverständiger Hand ausgeführt, möglicherweise lebensrettend hätte wirken können. Vielleicht hätte man auch, um die Blutung bei der Operation einigermassen zu verringern, zunächst das distale Ende der Carotis communis resp. die Carotis ext. und int. aufsuchen und unterbinden können. Alles in Allem führt uns der unglückliche Verlauf des vorliegenden Falles zu der Ueberzeugung, dass bei Schussverletzungen der Carotis communis primäre Unterbindung in loco im Allgemeinen die einzige Möglichkeit einer Rettung bietet. Der aneurysmatische Tumor übte durch seinen Druck auf wichtige Nachbarorgane einen äusserst verderblichen Einfluss aus. Der Druck auf die Luftwege führte zu Tracheotomie, welche durch die starke Verdrängung der Trachea nach rechts und die diffuse, blutige

Infiltration der Gewebe ausserordentlich erschwert wurde. Der tödtliche Ausgang ist in erster Reihe dem Auftreten der Pneumonie zuzuschreiben, welche wohl als in die Kategorie der „Verschluckpneumonien“ gehörig anzusehen ist. Nach dem Auftreten dieser Complication musste von jedem operativen Eingriff, der den Tod des geschwächten Patienten nur beschleunigt hätte, abgesehen werden. Vielleicht kann man die Pneumonie in Verbindung bringen mit einem Druck auf den N. vagus von Seiten der aneurysmatischen Geschwulst, wie er durch die Obduction erwiesen worden ist. Ein solcher Druck kann zu einer theilweisen Lähmung der Kehlkopfmuskeln Veranlassung geben, welche letztere an Wahrscheinlichkeit gewinnt durch die an dem Patienten beobachtete andauernde Heiserkeit. Eine Parese der Schliessmuskeln der Glottis kann aber wiederum sehr leicht zum Eindringen von Speisetheilen in die Luftwege mit consecutiver Pneumonie führen.

Lebenslauf.

Verfasser, geboren am 6. Januar 1861 zu Creuzburg O./S., Sohn des verstorbenen Königl. Kreisphysikus Dr. Siegismund Bernhard, besuchte das städtische Johannes-Gymnasium zu Breslau, welches er zu Ostern 1879 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Hierauf widmete er sich an der Königl. Universität zu Breslau während neun Semestern dem Studium der Medicin, bestand am 12. Juli 1881 das Tentamen physicum und im Prüfungsjahre 1883/84 die medicinische Staatsprüfung. Vom 1. April bis 1. October 1884 genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe im 2. Schlesischen Grenadier-Regiment Nr. 11. Das Examen rigorosum bestand er am 13. October 1884.

Während seiner Studienzeit besuchte Verfasser die Vorlesungen folgender Herren Professoren und Docenten: Berger, Biermer, Buchwald, F. Cohn, H. Cohn, Fischer, Förster, Fränkel, Fritsch, Gabriel, Gottstein, Grützner, Haeser, Hasse, Heidenhain, Kroner, Marchand, Meyer, Neisser, Neumann, Poleck, Ponfick, Richter, Rosenbach, Soltmann, Strasser, Wiener.

Allen diesen Herren spricht Verfasser hiermit seinen ergebensten Dank aus.

Thesen.

1. Für die erfolgreiche Behandlung der Gefässschussverletzungen ist das antiseptische Verfahren eine wesentliche Bedingung.
2. Die Porro'sche Operation ist gegenwärtig als die Normalmethode bei indicirter Sectio Caesarea zu betrachten.
3. Bei inneren Incarcerationen ist die Enterotomie in vielen Fällen der Laparotomie vorzuziehen.